

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *CARPAL
TUNNEL SYNDROME DEKSTRA* DI RSUD SARAS HUSADA
PURWOREJO**



Naskah Publikasi

Diajukan Guna Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Sebagian Persyaratan
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Fisioterapi

Oleh:

Baiq Deliga Amitamara

J100141007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI

Naskah Publikasi Ilmiah dengan judul Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus

Carpal Tunnel Syndrome Dekstra di RSUD Saras Husada Purworejo

Naskah Publikasi Ilmiah ini Telah Disetujui oleh Pembimbing KTI untuk di

Publikasikan di Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan Oleh:

Baiq Deliga Amitamara

J100141007

Pembimbing



(Dwi Kurniawati SSt.FT., M.Kes.)

Mengetahui,

Ka. ProgdI Fisioterapi FIK UMS



(Isnaini Herawati, S. Fis, S. Pd, M. Sc)

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS CARPAL TUNNEL SYNDROME DEKSTRA DI RSUD SARAS HUSADA PURWOREJO

Baiq Deliga Amitamara
Program Study Diploma III Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

(Dibimbing oleh: Dwi Kurniawati SSt. FT., M.Kes.) Latar Belakang : *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* adalah kumpulan gejala yang terjadi pada pergelangan tangan sampai ke jari-jari akibat penekanan pada *nervus medianus* saat melalui terowongan carpal (*Carpal Tunnel*). Rasa nyeri dan kesemutan (*paraesthesia*) merupakan manifestasi dari sindroma ini.

Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, *elektroterapeutis* dan mekanis) pelatihan fungsi, komunikasi.

Tujuan : Untuk mengetahui pelaksanaan Fisioterapi dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan kekuatan otot pada kasus *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* dengan menggunakan modalitas *Micro Wave Diathermy (MWD)*, *Ultrasound (US)*, *Massage* dan Terapi Latihan.

Hasil : Setelah dilakukan terapi selama 6 kali didapat hasil penilaian nyeri diam dari T0 : 3 menjadi T6 : 1, nyeri tekan dari T0 : 5 menjadi T6 : 2, nyeri gerak dari T0 : 5 menjadi T6 : 1, penilaian kekuatan otot flexor wrist T0 : 4- menjadi T6 : 4, ekstensor wrist T0 : 4- menjadi T6 : 4, radial deviasi dari T0 : 4+ menjadi T6 : 4+, ulnar deviasi dari T0 : 4+ menjadi T6 : 4+.

Kesimpulan : *Micro Wave Diathermy (MWD)*, *Ultrasound (US)*, dan *Massage* dapat mengurangi nyeri, sedangkan Terapi Latihan dapat meningkatkan kekuatan otot pada kondisi *Carpal Tunnel Syndrome Dekstra*.

Kata Kunci : *Carpal Tunnel Syndrome*, *Micro Wave Diathermy*, *Ultrasound*, *Massage* dan Terapi Latihan.

PHYSIOTHERAPY MANAGEMENT IN THE CASE CARPAL TUNNEL SYNDROME DEKSTRA IN RSUD SARAS HUSADA PURWOREJO

Baiq Deliga Amitamara
Program Study Diploma III Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstract

(Supervised by: Dwi Kurniawati SSt.FT., M.Kes.) Background: *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* is a collection of symptoms that occur on the wrist to the finger due to the emphasis on the median nerve in the carpal tunnel current through (*Carpal Tunnel*). The pain and tingling (*paraesthesia*) is manifestasi of this syndrome.

Physiotherapy is a form of health care that is addressed to individuals and / or groups to develop , maintain and restore movement and function throughout the life span of the body using manual handling, improved motion, equipment (physical, and mechanical elektroterapeutis) training function, communication.

Objective: To find Physiotherapy management in reducing pain and improving muscle strength in the case of *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* using *Micro Wave Diathermy modalities (MWD)*, *Ultrasound (US)*, *Massage* and *Exercise therapy*.

Result: After therapy for 6 times the silent pain assessment results obtained from T0: 3 to T6: 1 , tenderness of T0: 5 to T6: 2, painful motion of T0: 5 to T6 :1, assessment of wrist flexor muscle strength T0: 4- become T6: 4 , wrist extensors T0: 4- become T6: 4 , radial deviation of T0: 4+ be T6: 4+ , ulnar deviation of T0: 4+ be T6: 4+.

Conclution: Micro Wave Diathermy, Ultrasound, and massage can reduce pain, whereas Exercise therapy can improve muscle strength in Carpal Tunnel Syndrome Dekstra conditions.

Keywords: *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*, *Micro Wave Diathermy (MWD)*, *Ultrasound (US)*, *Massage* and *Exercise Therapy*.

A. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan, karena apabila masyarakat sehat maka semua kegiatan dapat dilakukan dengan lancar. Kesehatan bagi masyarakat bukan lagi kebutuhan sekunder, namun sudah menjadi kebutuhan primer yang tidak dapat diabaikan. Tangan merupakan suatu anggota tubuh yang memiliki fungsi yang kompleks dan sangat penting untuk melakukan pekerjaan. Yang dimana sebagian besar pekerjaan menggunakan tangan seperti menulis, mengetik, mengemas, mengendarai motor, dan lain sebagainya.

Carpal tunnel syndrome atau yang biasa disebut *CTS* merupakan salah satu dari beberapa kelainan yang terjadi pada tangan. *Carpal Tunnel Syndrome* atau *CTS* adalah salah satu gangguan pada tangan karena terjadi penyempitan pada terowongan karpal, baik akibat *edema fasia* pada terowongan tersebut maupun akibat kelainan pada tulang-tulang kecil tangan sehingga terjadi penekanan terhadap *nervus medianus* dipergelangan tangan. Penyebab *Carpal Tunnel Syndrome* biasanya tidak diketahui, tetapi kemungkinan penyebabnya yaitu pembengkakan lapisan tendon, dislokasi sendi, patah tulang atau arthritis. Penumpukan cairan saat kehamilan juga dapat menyebabkan pembengkakan pada terowongan karpal. Gejala diperparah dengan melakukan gerakan penekanan secara berulang-ulang dalam jangka waktu yang lama (Alexander, 2014).

Modalitas fisioterapi yang digunakan untuk penanganan kasus *Carpal Tunnel Syndrome* adalah *Micro Wave Diathermy* dapat menyebabkan vasodilatasi,

meningkatkan aliran darah dan meningkatkan oksigenasi pada daerah yang diterapi (Maloney, 2011). *Ultrasound* dapat mengurangi nyeri dan gejala paresthesia, mengurangi hilangnya sensasi, dan meningkatkan konduksi saraf median (Carlson *et al*, 2010). *Massage* telah terbukti mengurangi nyeri, meningkatkan kinerja, mengurangi tekanan atau penegangan otot dan meningkatkan kualitas hidup (Field *et al*, 2004). Dan *resisted active exercise* yang merupakan latihan yang dilakukan dengan memberikan tahanan dari luar terhadap kerja otot yang membentuk suatu gerakan. Efek *resisted active exercise* adalah untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot (Rinja, 2013).

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan karya tulis ilmiah ini adalah meliputi:

1. Tujuan Umum
 - a. Untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan DIII Fisioterapi.
 - b. Untuk memahami peranan *Micro Wave Diathermy*, *Utrasound*, *Massage*, dan Terapi Latihan dalam kasus *CTS dekstra*.
2. Tujuan Khusus
 - a. Untuk mengetahui apakah pemberian *Micro Wave Diathermy*, *Utrasound*, dan *Massage* dapat mengurangi rasa nyeri pada kasus *CTS dekstra*.
 - b. Untuk mengetahui apakah pemberian terapi latihan berupa *resisted active exercise* dapat meningkatkan kekuatan otot pada kasus *CTS dekstra*.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Carpal Tunnel Syndrome

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) merupakan gangguan neuropati umum yang disebabkan oleh karna melakukan pekerjaan dengan gerakan berulang-ulang dan dengan posisi yang menetap pada jangka waktu yang lama dan dapat mempengaruhi saraf serta suplay darah ke tangan dan pergelangan tangan. *Carpal Tunnel Syndrome* merupakan neuropati terhadap *nervus medianus* di dalam *Carpal Tunnel* pada pergelangan tepatnya di bawah *fleksor retinakulum*. Sindrom ini terjadi akibat kenaikan tekanan dalam terowongan yang sempit yang dibatasi oleh tulang-tulang carpal serta ligament *carpi transversum* yang kaku sehingga menyebabkan *nervus medianus* terjebak. Setiap perubahan yang mempersempit terowongan karpal akan menyebabkan tekanan pada struktur yang paling rentan didalamnya yaitu *nervus medianus* (Rambe, 2004).

2. Anatomi

Pergelangan tangan terbentuk dan tersusun oleh beberapa jaringan yang terdiri dari: tulang, otot, tendon, ligamen, kapsul sendi, dan beberapa saraf yang menginervasi pada daerah tangan. Akan dibahas beberapa jaringan yang berpengaruh dalam timbulnya keluhan pada kasus *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS):

1. Tulang

- Tulang Radius
- Tulang Ulna

- Tulang Carpal yang terdiri dari delapan tulang yang dibagi dalam dua deretan yaitu deretan proksimal terdapat *os. naviculare*, *os. Lunatum*, *os. triquetrum*, *os. pisiformis*. Serta deretan distalis terdapat *os. trapezium*, *os. trapezoid*, *os. kapitatum*, *os. hamatum*.

2. Sendi

- *Distal radio ulnar*
- *Articulatio radio carpalis*
- *Articulatio medial carpalis*
- *Carpo meta carpal (CMC)*
- *Meta carpo phalangeal (MCP)*
- *Proximal interphalang*
- *Distal interphalang*

3. Syaraf

Nervus medianus dipercabangi oleh *plexus brachialis* dengan dua buah caput. Kedua caput yang dimaksud adalah caput medial berasal dari *fasciullus medialis* dan caput lateral berasal dari *fasciullus lateralis*. Topografi perjalanan syaraf ini keluar dari *pleksus brachialis* melewati axilla dan berjalan di *brachium* dan *antebrachium* pada otot-otot bagian fleksor. Di pergelangan tangan *nervus medianus* melewati terowongan yang disebut *ligamentum carpi transversum* atau *flexor retinaculum*.

4. Otot

- M. Fleksor Carpiradialis
- M. Fleksor digitorum profundus
- M. Flexor pollicis longus
- M. Flexor pollicis brevis
- M. Abductor pollicis brevis
- M. Pronator teres
- M. Palmaris longus

3. Etiologi *Carpal Tunnel Syndrome*

Di terowongan carpal *n. medianus* sering terjepit. *N. medianus* adalah saraf yang paling sering mengalami cedera oleh trauma langsung. Sering disertai dengan luka di pergelangan tangan. Tekanan pada *n. medianus* menyebabkan rasa kesemutan yang menyakiti juga. Itulah pharestisia dari *Carpal Tunnel Syndrome*. Terdapat beberapa penyebab atau faktor yang meningkatkan resiko *CTS*. Pertimbangan utama meliputi usia lanjut, jenis kelamin, diabetes, dan obesitas. Pertimbangan lain termasuk kehamilan, pekerjaan yang spesifik, cedera karena gerakan berulang, sejarah keluarga, trauma, dan predisposisi anatomi di pergelangan tangan dan tangan.

4. Patologi *Carpal Tunnel Syndrome*

Patologi dari *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor mekanik, faktor non mekanik dan faktor vaskuler. Pada umumnya CTS terjadi secara kronis disebabkan karena terjadi penebalan oleh *fleksor retinakulum* yang menyebabkan *n. medianus* tertekan. Misalnya: pembengkakan sarung tendon akibat dari gerakan berulang dengan kontraksi yang kuat kemudian menimbulkan tekanan pada sarung tendon, tekanan yang berulang-ulang dan dilakukan secara terus-menerus akan menyebabkan peninggian tekanan intravaskuler. Sehingga akan mengganggu nutrisi intravaskuler lalu muncul hipoksia kemudian anoksia yang akan merusak endotel dan menyebabkan timbulnya nyeri lokal. Penyebab lain dari kerusakan endotel yaitu kebocoran protein yang menyebabkan terjadi *edema epineural*. Bila keadaan seperti ini terus berlanjut maka akan merusak serabut saraf karena terjadi *fibrosis epineural*. Hal ini mengakibatkan saraf menjadi atrofi dan akan digantikan oleh jaringan ikat yang mengakibatkan fungsi dari *nervus medianus* terganggu (Binhasyim, 2009).

5. Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala yang terjadi pada kasus *Carpal Tunnel Syndrome* umumnya terjadi gangguan sensorik dan apabila berlanjut dapat terjadi gangguan motorik.

a. Gangguan sensorik

Pada kondisi awal *Carpal Tunnel Syndrome* tanda dan gejala yang timbul biasanya diawali dengan gangguan sensori. Gejala yang timbul adalah

paresthesia, yaitu kurang dapat merasakan atau rasa jari seperti terkena aliran listrik pada ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, dan sepertiga jari manis. Walaupun keluhan ini kadang dikeluhkan oleh penderita pada seluruh jari-jari, dan keluhan ini biasanya lebih menonjol pada malam hari. Gejala lain yang dapat timbul adalah adanya rasa nyeri pada daerah pergelangan tangan yang dirasakan lebih berat pada malam hari sehingga penderita terkadang terbangun dari tidurnya. Nyeri pada umumnya dapat berkurang apabila penderita menggerak-gerakan tangannya, memijat, dan atau dengan meletakkan tangannya pada posisi yang lebih tinggi. Banyak mengistirahatkan tangan juga dapat mengurangi keluhan nyeri. Apabila kasus ini berlanjut, nyeri akan dapat bertambah berat dengan frekuensi serangan yang semakin sering bahkan dapat menetap. Terkadang nyeri dapat dirasakan sampai leher dan lengan atas, sedangkan keluhan *paresthesia* umumnya hanya terbatas terkena pada distal pergelangan tangan.

Gejala lain yang juga dapat dijumpai adalah pembengkakan, kekakuan pada pergelangan tangan sampai jari-jari tangan terutama pada pagi hari. Gejala ini akan berkurang apabila penderita melakukan aktifitas. Hiperestesia dapat dijumpai pada daerah yang implus sensoriknya diinervasi oleh *nervus medianus*.

b. Gangguan motorik

Apabila kasus ini berlanjut penderita akan mengeluh jari-jarinya akan menjadi kurang terampil, contohnya saat penderita menggunakan tangannya

untuk menyulam atau memungut benda-benda kecil. Kesulitan dalam menggenggam juga sering dinyatakan oleh penderita karena dijumpai terdapat kelemahan pada tangan. Pada penderita *Carpal Tunnel Syndrome* dengan tahap lanjut dapat juga dijumpai atrofi pada otot-otot *thenar (fleksor poliscis brevis, adduktor poliscis brevis)* dan otot-otot lainnya yang diinervasi oleh *nervus medianus* (Rambe, 2004).

C. PROSES FISOTERAPI

Anamnesis yang dilakukan pada tanggal 4 Juli 2014 dengan menggunakan metode *Autoanamnesis*, didapatkan data sebagai berikut:

- 1) Nama : Ny. S
- 2) Umur : 63 tahun
- 3) Jenis Kelamin : Perempuan
- 4) Agama : Islam
- 5) Pekerjaan : Ibu rumah tangga
- 6) Alamat : Summersari RT 01/V Banyurip, Purworejo
- 7) No. RM : 036196

Problematika fisioterapi yang ditemukan yang meliputi permasalahan kapasitas fisik dan permasalahan kapasitas fungsional yang meliputi :

1. Impairment : Adanya nyeri pada pergelangan tangan dan adanya kelemahan otot pada telapak tangan.

2. **Functional Limitation** : Setelah dilakukan pemeriksaan ditemui hasil bahwa pasien tidak mengalami keterbatasan fungsi pada tangan kanannya walaupun pasien merasakan nyeri.
3. **Disability** : Pada pemeriksaan ini diperoleh hasil bahwa pasien tidak mengalami gangguan aktivitas dalam bersosialisasi pada masyarakat umum.

Adapun penatalaksanaan pada tanggal 4, 7, 10, 14, 17, dan 19 Juli 2014 yang telah diberikan yaitu dengan *Micro Wave Diathermy*, *Ultrasound*, *Massage* dan Terapi latihan.

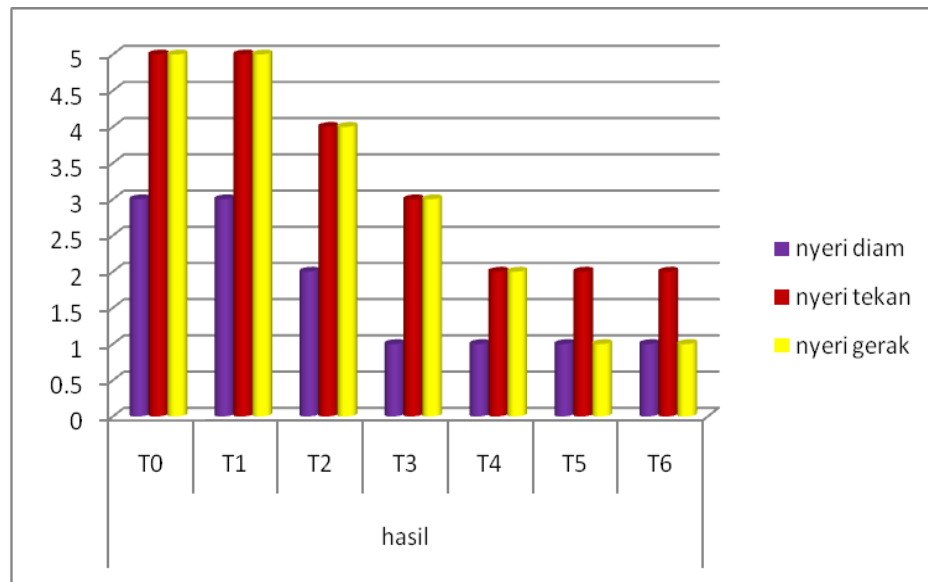
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Setelah diberikan terapi selama 6 kali sejak tanggal 04 Juli 2014 – 19 Juli 2014 di poliklinik Fisioterapi RSUD Saras Husada Purworejo diperoleh hasil yang mengarah ke proses kesembuhan, yaitu : nyeri yang dirasakan pasien berkurang dan terdapat peningkatan kekuatan otot.

a. Nyeri

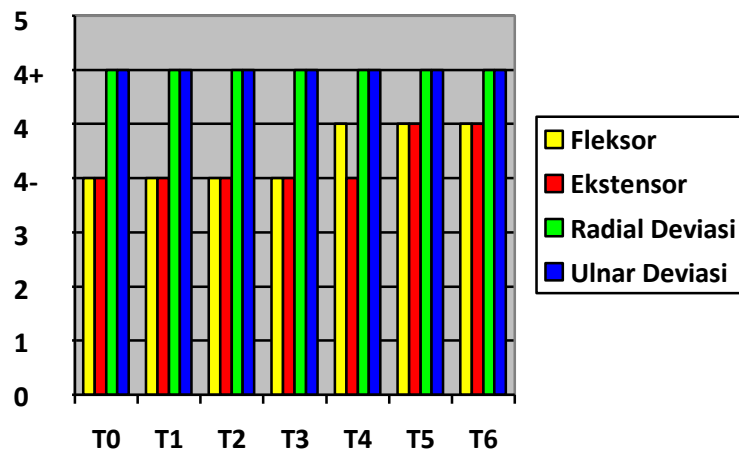
Grafik
Hasil Pemeriksaan Nyeri dengan VDS



Pasien setelah menjalankan terapi sebanyak 6 kali dengan menggunakan modalitas *MWD*, *US*, dan *Massage* terjadi penurunan derajat nyeri.

b. Kekuatan Otot

Grafik
Hasil Pemeriksaan Kekuatan Otot dengan MMT



Pasien setelah melakukan terapi sebanyak 6 kali dengan menggunakan Terapi Latihan berupa *Resisted Active Exercise* menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot.

2. Pembahasan

a. Nyeri

Modalitas *Micro Wave Diathermy (MWD)*, *Ultrasound (US)* dan *Massage* bertujuan untuk mengurangi nyeri.

Pemberian *MWD* dapat menghasilkan reaksi lokal pada jaringan dimana akan meningkatkan *vasomotion sphincter* sehingga timbul *homeostatic* lokal dan akhirnya terjadi *vasodilatasi* lokal pada tendon dan perbaikan metabolisme dan nyeri berkurang (Periatna, 2006).

Energi *ultrasound* menyebabkan molekul jaringan lunak bergetar dengan adanya kompresi dan penghalusan yang disebabkan oleh gelombang akustik. Peningkatan molekul gerak menyebabkan *microfriction* antara molekul, dan dihasilkan efek panas sehingga meningkatkan suhu jaringan. Dengan meningkatnya suhu jaringan akan meningkatkan ambang *nociceptive* sehingga nyeri yang dirasakan berkurang (Allen, 2006).

Massage memproduksi *traumatic hyperemia* dengan meningkatkan suplai darah di area otot yang spasme dengan cara mengurangi *nodule* dan melemaskan struktur serat otot yang spasme. Hal ini dapat mempengaruhi efektifitas gerakan dari serat otot seperti memanjang dan otot akan mudah digerakkan kembali sehingga peredaran darah dan metabolisme disekitar otot tersebut dapat berjalan lebih lancar dan membuat nyeri pada otot dapat berkurang (Destyana, 2013).

b. Meningkatkan Kekuatan Otot

Resisted active exercise adalah salah satu dari terapi latihan yang dapat dilakukan pada kasus-kasus yang berhubungan dengan musculoskeletal dengan cara pemberian beban atau tahanan. Terapi latihan ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot pada daerah yang mengalami kelemahan (Kisner, 2012). Mekanisme peningkatan kekuatan otot melalui gerakan *resisted active exercise* adalah dengan adanya irradiasi atau *over flow reaction* akan mempengaruhi rangsangan terhadap motor

unit, motor unit merupakan suatu neuron dan group otot yang disarafinya. Komponen-komponen serabut otot akan berkontraksi bila motor unit tersebut diaktifir dengan memberikan rangsangan pada cell (AHC)nya. Jadi kekuatan kontraksi otot ditentukan motor unitnya, otot akan berkontraksi secara kuat bila otot tersebut semakin banyak menerima rangsangan motor unitnya. Karena otot terdiri dari serabut-serabut dengan motor unit yang mensyarafinya, maka kontraksi otot secara keseluruhan tergantung dari jumlah motor unit yang mengaktifir otot tersebut pada saat itu. Jumlah motor unit yang besar akan menimbulkan kontraksi otot yang kuat, sedangkan kontraksi otot yang lemah hanya membutuhkan keaktifan motor unit relatif lebih sedikit (Priatna, 1985).

E. PENUTUP

1. Simpulan

Pasien yang bernama Ny. S, berumur 63 tahun dengan diagnosa medis *Carpal Tunnel Syndrome Dekstra* dengan keluhan adanya rasa nyeri dan adanya penurunan kekuatan otot. Setelah dilakukan terapi sebanyak 6 kali dan didapatkan hasil bahwa:

- a. *Micro Wave Diathermy, Ultrasound, dan Massage* dapat mengurangi nyeri.
- b. *Ressisted Active Exercise* dapat meningkatkan kekuatan otot.

2. Saran

Agar hasil dari terapi dapat optimal maka disarankan kepada:

1. Fisioterapis

Karena fisioterapis merupakan tenaga kesehatan yang dapat bertanggung jawab dalam menangani kasus ini, maka disarankan untuk sebelum melakukan pemeriksaan dan penatalaksanaan fisioterapi semua harus dipersiapkan dan dilaksanakan dengan teliti, menegakkan diagnosis dengan tepat, membuat dokumentasi berupa catatan pada setiap pemeriksaan dan tindakan, memilih modalitas yang tepat sesuai dengan keluhan pasien, selalu melakukan evaluasi dari sebelum sampai sesudah dilakukannya terapi, dan memberi edukasi yang tepat kepada pasien agar hasil terapi dapat menjadi optimal.

2. Pasien dan keluarga pasien

Pasien disarankan rutin dalam melakukan terapi, tetap memiliki semangat dan keinginan pada diri sendiri dalam melakukan setiap latihan agar pasien dapat sembuh. Melakukan latihan dan edukasi seperti yang diajari terapis di rumah secara rutin. Serta memperhatikan faktor yang dapat memperberat dan memperingan keluhan yang dilakukan oleh pasien dan keluarga pasien. Keluarga pasien hendaknya tetap memberikan motivasi agar pasien dapat sembuh.

3. Masyarakat dan pembaca

Apabila menjumpai seseorang atau merasakan keluhan serupa agar diharapkan segera konsultasi ke dokter atau memeriksakan pada tenaga kesehatan yang ada agar mendapat perlakuan medis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, Anne. 2014. Carpal Tunnel Syndrome. *Oxford University Hospital NHS Trust*: April 2014:3
- Allen, Rojer J. 2006. Physical Agent Used in the Management of Chronic Pain by Physical Therapists. *Elsevier Saunders*.
- Binhasyim. Carpal Tunnel Syndrome. Diakses pada tgl 15 Mei 2010 dari <http://binhasyim.wordpress.com/2009/07/29/carpal-tunnel-syndrome/>
- Carlson, H., Corbelt, A., Frydl, J., Arnall, E., Elliot, M., dan Carlson, N. 2010. *Current options for nonsurgical management of carpal tunnel syndrome*. Diakses: 02 Oktober 2014. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2871765/>
- Destyana, F., Sutjana, IDP. dan Indrayani AW. 2013. Perbandingan Antara Intervensi Hold Relax Streching Dengan Intervensi Transverse Friction Massage pada Terapi Modalitas Ultrasound Terhadap Penurunan Nyeri pada Kasus Piriformis Syndrome di Klinik Fisioterapi Merdeka Medical Center Bali. *Skripsi*. Bali: Universitas Udayana
- Field, Tiffany, et all. 2004. Carpal tunnel syndrome symptoms are lessened following massage therapy. *Journal*.
- Kisner, Carolyn dan Lynn Allen Colby; (2012), *Therapeutic Exercise Foundation and Technique. Third Edition, F.A David Company*, Philadelphia, hal 47-49, 273-350.
- Maloney, Caitlin. 2011. *Physical Therapy & Rehab Medicine*. Diakses: 02 Oktober 2014. <http://physical-therapy.advanceweb.com/Features/Articles/Healing-Heat.aspx>
- Priyatna, Heri. 1985. *Exercise Therapy*: Akademi Fisioterapi Surakarta
- Priyatna, H., dan Gerhaniawati, L. 2006. Perbedaan Pengaruh Pemberian Intervensi Micro Wave Diathermy (MWD) dan Ultrasound Underwater dengan Intervensi Micro Wave Diathermy (MWD) dan Ultrasound Gel Terhadap Penurunan Nyeri pada Kasus Plantar Fascitis. *Jurnal Fisioterapi Indonusa*. Volume 6. Nomor 1: April 2006: Hal 40
- Rambe, Aldi S. 2004. *Sindroma Terowongan Karpal*. Bagian Neurologi FK USU

Rinja, Fahrul. 2013. *Carpal Tunnel Syndrome*. Diakses: 02 Oktober 2014.
<http://www.scribd.com/doc/137170323/AITAKATA>